

**KEMAMPUAN TANAMAN MERANTI (*Shorea leprosula*)
DALAM MENYERAP EMISI KARBON (CO₂) DI KAWASAN HUTAN
IUPHHK-HA PT ITCIKU KALIMANTAN TIMUR**

*Plant Capacity of Meranti (Shorea leprosula) in Absorbing Carbon Emissions (CO₂) in
Forest Area of IUPHHK-HA PT ITCIKU, East Kalimantan*

Oleh/By :

Asef K. Hardjana* dan/and Muhammad Fajri*

*) Peneliti Balai Besar Penelitian Dipterokarpa, Samarinda

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the ability of plantation of Shorea leprosula, which is one species of family Dipterocarpaceae in Borneo, in absorbing carbon dioxide (CO₂) from the atmosphere. The results of this study are expected to be a reference data on CO₂ emission absorption on the implementation of the program Reducing Emission from Deforestation and Degradation Reduce (REDD) and REDD+ in Indonesia.

The study was conducted in IUPHHK-HA PT. ITCIKU Kabupaten Penajam Paser Utara, East Kalimantan. The research was focused on Shorea leprosula stands of 1 to 6 years old with the stem diameter of 2.96 to 8.27 cm with an area of 0.25 ha sampling plot.

The results of the study indicated that contribution to absorbing CO₂ from the atmosphere the plantation of Shorea leprosula in IUPHHK-HA PT. ITCIKU ranged from 0.54 to 10.17 tons/ha CO₂, with average annual CO₂ absorption (average annual growth of CO₂, MACO₂I) from the atmosphere varied from 0.27 to 1.69 tonnes/ha/year.

Keyword: Meranti, carbon emissions, Shorea leprosula

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan tanaman *Shorea leprosula* yang merupakan salah satu jenis dari famili Dipterocarpaceae di hutan Kalimantan dalam menyerap emisi karbon (CO₂) dari atmosfer. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan data dalam penghitungan penyerapan emisi karbon dalam pelaksanaan program Reducing Emission from Deforestation and Degradation (REDD) maupun REDD+ di Indonesia.

Penelitian ini dilaksanakan di areal IUPHHK-HA PT ITCIKU Kabupaten Penajam Paser Utara, Kalimantan Timur. Objek penelitian difokuskan pada tanaman *Shorea leprosula* umur 1 – 6 tahun dan berdiameter batang 2,96 – 8,27 cm dengan petak ukur sampling seluas 0,25 ha.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kontribusi penyerapan CO₂ dari atmosfer oleh tanaman *Shorea leprosula* di areal IUPHHK-HA PT. ITCIKU berkisar 0,54 – 10,17 ton/ha CO₂,

dengan kemampuan rata-rata tahunan dalam menyerap gas CO₂ dari atmosfer berkisar 0,27 – 1,69 ton/ha/tahun.

Kata kunci : Meranti, emisi karbon, *Shorea leprosula*

I. PENDAHULUAN

Hutan alami merupakan penyimpan karbon tertinggi bila dibandingkan dengan sistem penggunaan lahan pertanian, karena keragaman pohonnya yang tinggi, dengan tumbuhan bawah dan serasah di permukaan tanah yang banyak (Hairiah dan Rahayu, 2007). Penanaman pohon berkayu berumur panjang yang ditanam pada areal hutan yang telah terdegradasi dengan pola tertentu (hutan tanaman murni maupun agroforestri) dipastikan dapat menyimpan karbon lebih besar dari pada tanaman pertanian, sehingga perlu dilakukan analisis yang akurat terhadap potensi cadangan karbon tersebut melalui penelitian ilmiah.

Banyak jenis yang sudah dikenal dan ditanam dalam kawasan hutan di daerah tropis, baik yang memiliki umur relatif pendek maupun panjang dengan daur pertumbuhan yang bervariasi pula. Jika penanaman hutan dipertimbangkan sebagai suatu pilihan temporer untuk menyimpan karbon selama beberapa dekade, maka jumlah karbon yang diikat dari atmosfer selama dekade sepanjang daur (dengan syarat, tanpa ada panen sebelumnya) adalah sama dengan karbon tegakan yang dipanen pada masak tebang, dan rata-rata jumlah karbon yang diikat dari atmosfer setiap tahunnya adalah setara dengan rata-rata pertumbuhan riap tahunan (*Mean Annual Increment, MAI*) (Schroeder, 1992). MAI pada daerah tropis boleh jadi sangat tinggi, tetapi karbon yang tersimpan pada hutan tanaman di daerah tropis waktunya relatif pendek, sehingga diperlukan suatu pendugaan jumlah karbon yang tersimpan secara luas atau setidaknya lebih dari beberapa dekade atau beberapa daur.

Kegiatan pemanenan hutan akan mengakibatkan kerusakan terhadap lingkungan. Hal ini terjadi karena ketika pohon tersebut ditebang, akan menyebabkan terjadinya pelepasan karbon ke atmosfer. Karena kegiatan pemanenan hutan merupakan kegiatan penebangan pohon dalam jumlah yang besar maka jumlah karbon yang lepas ke atmosfer berjumlah besar juga. Hal ini yang akan bisa mempengaruhi kondisi lingkungan sekitarnya, baik yang berada di atas tanah (*above ground*) dalam hal ini akibat dari hilangnya vegetasi yang secara langsung juga berpengaruh terhadap hilangnya materi di bawah tanah (*below ground*).

Dalam rangka usaha menurunkan dan mengimbangi kegiatan deforestasi dalam kawasan produksi maupun kawasan konservasi, maka sangat diharapkan bila upaya-upaya rehabilitasi kawasan hutan tersebut harus sesuai dengan arah dan tujuan pembangunan hutan tanaman oleh

beberapa perusahaan yang bergerak di sektor kehutanan dengan melakukan penanaman jenis-jenis asli daerah tersebut dengan pola-pola silvikultur yang disesuaikan dalam memberikan hasil yang maksimal, walaupun dengan rentang waktu yang tidak pendek. Hasil penelitian menunjukkan sekitar 15 - 36 miliar ton karbon dapat tersimpan di dalam hutan tanaman di daerah tropis, dengan asumsi aktivitas manusia menghasilkan emisi karbon sebesar 5 - 6 miliar ton pertahun, hal ini berarti bahwa penanaman di daerah tropis dapat menyimpan setara dengan 2,5 - 7 tahun dari nilai emisi yang terdapat pada suatu hamparan hutan tanaman (Schroeder, 1992).

Pembangunan kawasan hutan dengan tanaman jenis-jenis asli setempat yang memiliki nilai komersial tinggi dilakukan oleh perusahaan IUPHHK dengan tujuan untuk memperbaiki kondisi ekosistem hutan setelah pemanenan, serta bertujuan untuk menghasilkan kayu secara berkelanjutan dengan ukuran-ukuran produksi tertentu berdasarkan peruntukannya dan mengurangi ketergantungan kayu dari hutan alam. Dengan tujuan tersebut menyebabkan tidak tereksplornya gema pembangunan kawasan hutan sebagai bentuk jasa terhadap lingkungan dalam menyerap CO₂ dan menyimpan karbon sebagai penyeimbang ekosistem dalam meminimalisasi dampak dari pemanasan global. Oleh karena itu perlunya informasi yang cukup untuk menjelaskan bagaimana hutan yang telah ditanami jenis-jenis asli mampu menyerap emisi karbon dan menyimpannya dalam bentuk tegakan hutan.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan tanaman *Shorea leprosula* yang merupakan salah satu jenis dari famili Dipterocarpaceae dan jenis asli dari hutan Kalimantan dalam menyerap emisi karbon dari atmosfer. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi data acuan dalam pelaksanaan program *Reducing Emission from Deforestation and Degradation* (REDD) maupun REDD+ di Indonesia.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada kawasan hutan IUPHHK-HA PT ITCIKU, Kabupaten Penajam Paser Utara, Kalimantan Timur. Penelitian difokuskan pada jenis *Shorea leprosula* dari umur yang termuda hingga yang tertua (1 – 6 tahun) dalam kawasan pengelolaan hutan tersebut. Potensi tanaman *Shorea leprosula* dihitung melalui pembuatan petak ukur seluas 0,25 ha (50 x 50 m) secara acak berlapis pada setiap umur pohon, kemudian dilakukan inventarisasi pada setiap plot sampel yang berjumlah 6 plot.

Sebelum menghitung kemampuan tanaman dalam menyerap emisi karbon (CO₂) terlebih dahulu dilakukan beberapa tahapan kegiatan yang dimulai dari pengukuran nilai cadangan biomassa dalam setiap pohon sampel, hingga analisis karbon organ pohon di laboratorium.

Penebangan pohon sampel dilakukan untuk mengukur nilai cadangan biomassa dalam setiap pohon sampel tersebut. Melalui metode pengukuran langsung dengan teknik *destructive sampling* pada setiap tanaman sampel. Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 9

(sembilan) pohon, yang berumur 2, 4 dan 6 tahun yang masing-masing umur tersebut diambil 3 pohon sebagai sampel. Kemudian dilakukan pengambilan sebagian sampel setiap organ pohon tersebut untuk dianalisis kandungan karbonnya dengan metode pengabuan (menggunakan alat *muffle furnace*).

Potensi biomassa maupun karbon pada tanaman *Shorea leprosula* dihitung berdasarkan jumlah pohon per hektarnya yang telah diketahui rata-rata dimensi pertumbuhannya (diameter). Setelah itu dikonversi dengan hasil pengolahan data sampel dan luasan areal, sehingga akan didapatkan taksiran potensi biomassa maupun karbon pada areal tersebut yang dinyatakan dalam satuan berat per satuan luas (ton/ha).

Selanjutnya untuk mengetahui potensi kemampuan hutan tanaman dalam menyerap CO₂ dapat dihitung dan diketahui, dengan rumus sebagai berikut (Makundi, et al. 1997; Murdiyarso, 1999):

$$W_{CO_2} = W_{tc} \times 3,67$$

dimana :

W_{CO_2} : Banyaknya CO₂ yang diserap (ton)

W_{tc} : Total kandungan karbon tegakan jenis dan umur tertentu (ton/Ha)

3,67 : Angka ekivalen/konversi unsur karbon (C) ke CO₂ [massa atom C=12 dan O=16, CO₂ => (1x12)+(2x16)=44; konversinya => (44:12)=3,67]

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Potensi Biomassa dan Karbon Tanaman *Shorea leprosula*

Potensi cadangan biomassa pohon secara keseluruhan diketahui melalui penjumlahan dari kandungan biomassa setiap organ pohon, yang merupakan total material organik hasil dari fotosintesis. Melalui proses fotosintesis, CO₂ di udara diserap oleh tanaman dengan bantuan sinar matahari kemudian diubah menjadi karbohidrat, selanjutnya didistribusikan ke seluruh tubuh tanaman dan ditimbun dalam bentuk daun, batang, cabang, buah dan bunga (Hairiah dan Rahayu, 2007).

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa potensi kayu pada tanaman *Shorea leprosula* umur 1 - 6 tahun yang berdiameter batang antara 2,96 – 8,27 cm di PT ITICIKU adalah 0,02 – 2,07 m³/ha, dengan rata-rata riap volume adalah 0,17 m³/ha/tahun. Sedangkan potensi biomasnya adalah 0,26 – 4,89 ton/ha. Hasil tersebut juga menunjukkan adanya distribusi potensi biomassa yang berbeda-beda berdasarkan jenis organ pohonnya, seperti pada organ batang memiliki kandungan biomassa terbesar dengan persentase 67,58%, kemudian daun 11,01%, cabang 10,85% dan akar 10,56%. Hasil yang diperoleh dengan distribusi biomassa yang bervariasi adalah sesuai dengan pernyataan Brown dan Lugo (1986) yang mengemukakan bahwa biomassa tiap komponen pohon

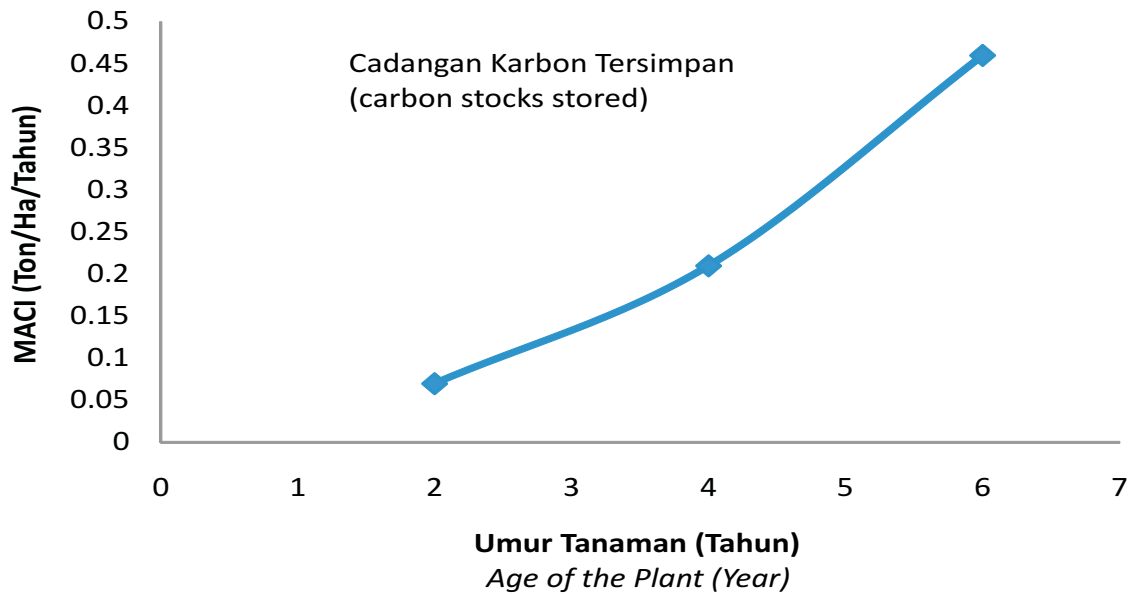
menunjukkan kecenderungan yang bervariasi secara sistematis dengan total biomassa.

Persentase kandungan karbon dalam biomassa pada tanaman *Shorea leprosula* adalah 56,62%. Oleh karena itu estimasi jumlah karbon tersimpan per komponen/organ pohon dapat dihitung melalui perkalian total berat biomassa dengan konsentrasi kandungan karbonnya. Seperti dinyatakan oleh Brown dan Lugo (1986) bahwa biomassa total dapat digunakan untuk mengkonversi/menghitung total karbon yang tersimpan dengan menggunakan asumsi bahwa kandungan karbon kira-kira 50% dari biomassa. Hairiah dan Rahayu (2007) juga menyatakan bahwa konsentrasi karbon dalam bahan organik (biomassa) biasanya sekitar 46%.

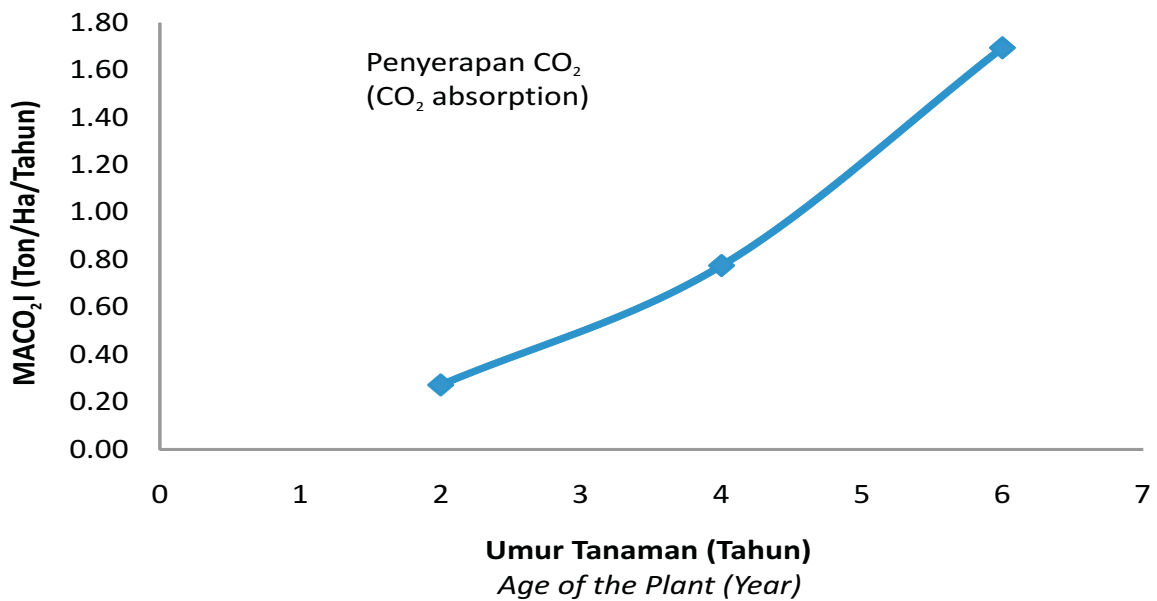
Hasil penelitian menunjukkan bahwa potensi karbon tanaman *Shorea leprosula* adalah 0,15 – 2,77 ton/ha. Seperti halnya pada biomassa, organ batang memiliki kandungan karbon terbesar dengan persentase 67,83% dan akar memiliki kandungan karbon yang terkecil dengan persentase 10,46%. Potensi cadangan karbon yang tersimpan rata-rata tahunan (*mean annual carbon increment*, MACI) tanaman *Shorea leprosula* adalah 0,07 – 0,46 ton/ha/tahun (Gambar 1). Nilai MACI ini menunjukkan laju rata-rata tahunan kemampuan tanaman dalam mengikat CO₂ dari atmosfer untuk kemudian disimpan dalam tanaman sebagai biomassa.

2. Kemampuan Tanaman *Shorea leprosula* dalam Menyerap CO₂

Kemampuan tanaman *Shorea leprosula* umur 1 - 6 tahun yang berdiameter antara 2,96 – 8,27 cm dalam menyerap gas CO₂ dari atmosfer berkisar 0,54 – 10,17 ton/ha CO₂. Hasil ini sejalan dengan potensi tanaman dalam menyimpan cadangan karbon, dimana melalui proses fotosintesis, CO₂ di udara diserap oleh tanaman dengan bantuan sinar matahari kemudian diubah menjadi karbohidrat, selanjutnya didistribusikan ke seluruh organ tanaman yang ditimbun dalam bentuk biomassa (Hairiah dan Rahayu, 2007). Kemudian bila dilakukan pengukuran untuk kemampuan rata-rata tahunan tanaman *Shorea leprosula* dalam menyerap gas CO₂ (*mean annual CO₂ increment*, MACO₂I) dari atmosfer adalah berkisar 0,27 – 1,69 ton/ha/tahun, seperti yang tersaji pada Gambar 2. Potensi penyerapan CO₂ rata-rata per tahunnya ini menunjukkan laju rata-rata tahunan kemampuan tanaman dalam menyerap CO₂ dari atmosfer.



Gambar (Figure) 1. Potensi rata-rata tahunan (ton/ha/tahun) cadangan karbon pada tanaman *Shorea leprosula* di areal hutan IUPHHK-HA PT. ITCIKU. (Potential average annual (ton/ha/year) of carbon reserves in *Shorea leprosula* plants in the forest areas IUPHHK-HA PT. ITCIKU.)



Gambar (Figure) 2. Kemampuan rata-rata tahunan (ton/ha/tahun) tanaman *Shorea leprosula* di areal hutan IUPHHK-HA PT. ITCIKU dalam menyerap gas CO₂ dari atmosfer. (The ability of the average annual (ton/ha/year) of *Shorea leprosula* plants in the forest IUPHHK-HA PT. ITCIKU to absorb CO₂ from the atmosphere.)

Dalam penelitian lain, Siregar *et. al* (2010) melaporkan bahwa cadangan biomassa karbon dan kemampuan dalam menyerap CO₂ pada tanaman *Shorea leprosula* yang berdiameter antara 5,5 – 35,3 cm dengan umur pohon antara 3 sampai 23 tahun di Ngasuh, Bogor secara berurutan adalah 0,076 ton/pohon dan 0,139 ton/pohon. Bila hasil penelitian cadangan biomassa karbon dan kemampuan dalam menyerap CO₂ di IUPHHK-HA PT ITCIKU dikonversi ke satuan ton/pohon, maka hasilnya lebih kecil dari hasil penelitian di Ngasuh, Bogor. Dari hasil perbandingan penelitian yang dilakukan di PT ITCIKU dan di Ngasuh, Bogor menunjukkan bahwa setiap tipe lahan memiliki nilai biomassa, kandungan karbon, dan serapan karbon yang berbeda-beda. Dalam Heriansyah (2005) menyebutkan pula bahwa potensi hutan tanaman dalam menyerap CO₂ dari atmosfer bervariasi menurut jenis, tingkat umur dan kerapatan tanaman. Selain itu metode dan teknik pendugaan yang digunakan dalam penelitian juga dapat menyebabkan terjadinya perbedaan hasil yang didapatkan.

Bila ini dihubungkan dengan pelepasan karbon ke atmosfer akibat deforestasi, maka dengan dilakukannya pengembangan hutan tanaman dipterokarpa diharapkan bisa mengimbangi atau paling tidak mengurangi konsentrasi pelepasan karbon tersebut, sehingga secara langsung dapat berfungsi sebagai media penghisap emisi dalam rangka mengurangi dampak pemanasan global. Di sinilah salah satu peran penting dari pembangunan hutan tanaman dipterokarpa terhadap lingkungannya.

IV. KESIMPULAN

Kontribusi penyerapan CO₂ dari atmosfer oleh tanaman *Shorea leprosula* miq yang berumur 1 - 6 tahun dengan kisaran diameter 2,96 – 8,27 cm di areal IUPHHK-HA PT ITCIKU Kalimantan Timur adalah 0,54 – 10,17 ton/ha CO₂ dengan kemampuan rata-rata tahunan dalam menyerap gas CO₂ (*mean annual CO₂ increment, MACO₂I*) dari atmosfer berkisar 0,27 – 1,69 ton/ha/tahun.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Pimpinan PT ITCIKU dan jajaran staff R & D PT ITCIKU di Kalimantan Timur atas kesempatan dan bantuan yang diberikan untuk kelancaran kegiatan penelitian ini. Ucapan terima kasih ditujukan pula kepada teman-teman tim peneliti, yaitu : Karmilasanti, S.Hut, Supriadi dan Yusuf Makalo atas kerjasamanya dalam penyusunan dan kesempurnaan penelitian ini.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- Brown, S., Lugo, A. E. and Chapman, J. 1986. Biomass of Tropical Tree Plantations and Its Implications for The Global Carbon Budget. *Can. J. For. Res.*, Vol. 16: 390-394. 1986.
- Hairiah, K. dan S. Rahayu. 2007. Pengukuran Karbon Tersimpan di Berbagai Macam Penggunaan Lahan. World Agroforestry Centre. ICRAF Southeast Asia Regional Office. Bogor.
- Heriansyah, I. 2005. Potensi hutan tanaman industri dalam mensequester karbon : Studi kasus di hutan tanaman akasia dan pinus. *Inovasi* Vol. 3/XVII/Maret 2005. Tsunami dan Sistem Mitigasi Bencana Nasional. PPI Jepang.
- Makundi, B.W, W. Rozali, D. J. Jones and C. Pinso. 1997. Tropical Forest in the Kyoto Protocol. Prospects for Carbon Offset Projects After Buinos Aires. ITTO.
- Murdiyarso, D. 1999. Perlindungan Atmosfir Melalui Perdagangan Karbon : Paradigma Baru dalam Sektor Kehutanan. Orasi Ilmiah Guru Besar tetap Ilmu Atmosfir. Fakultas MIPA IPB. Bogor.
- Schroeder, P. 1992. Carbon storage potential of short rotation tropical tree plantations. *Forest Ecology and Management*, 50 (1992) 31-41. Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam.
- Siregar, C. A., S. D. I Wayan, and Adi Susmianto. 2010. Establishment of allometric equations of several important plantation forest species for carbon biomass estimate. *Paper presented at Conference on Climate Change – Deforestation and Standardization, 31 May – 1 June, 2010, Denpasar, Bali.*